

(11)Publication number : 11-281378
(43)Date of publication of application : 15.10.1999

G01C 21/00
G08G 1/01
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : MIZUSHIMA TOSHIAKI

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 道路網情報を記憶する道路網記憶手段と、該道路網記憶手段が記憶する道路網を表示する表示手段と、位置を検出する手段と、該手段が検出した位置を、前記表示手段が表示した道路網に表示する手段と、前記道路網記憶手段が記憶する道路網に基づく少なくとも時刻及び渋滞情報を含む道路交通情報を受信する道路交通情報受信手段とを備え、該道路交通情報受信手段が受信した道路交通情報を、前記表示手段が表示した道路網に表示するナビゲーション装置において、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報を時刻毎に記憶する渋滞情報履歴記憶手段と、該渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報から、渋滞程度及び渋滞区間の増減を予測する予測手段と、該予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減を、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と共に、前記表示手段が表示した道路網に表示する手段とを備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地点とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、該ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と前記予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定する請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項3】 ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地点とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、該ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と前記予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定する請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項4】 ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地点とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、前記予測手段は、前記渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報から、所定区間毎の通過時間の増減を予測し、前記ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と前記予測手段が予測した所定区間毎の通過時間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻と該通過時刻における通過時間とを予測し、予測した通過時刻と通過時間とに基づき、走行ルートを設定する請求項1記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の位置を示した道路地図をディスプレイに表示する車載型ナビゲーション装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近時、車両の位置を検出して、その位置を示した道路地図を画像表示手段であるディスプレイに表示する車載型ナビゲーション装置が広く普及しつつある。このようなナビゲーション装置の車両の位置検出方法には、GPS (Global Positioning System) 衛星からの電波によりGPS受信機が測位するGPS測位方法、及び車両が移動した距離と方位とに基づく走行軌跡から現在位置を検出するマップマッチング方法等がある。現在は、GPS測位方法により測位した車両の絶対位置を基準にして、マップマッチング方法により道路ネットワーク上に現在位置を算出するハイブリッド方法が主に採用されている。

【0003】特開平8-44997号公報には、設定された出発地点から目的地迄の推奨経路を設定する推奨経路設定手段と、渋滞情報を含む道路交通情報を受信する手段とを備え、受信した道路交通情報を、推奨経路設定手段が設定し画像表示手段が表示した推奨経路上又は画像表示手段が表示した特定の道路上に、視覚的に理解し易い形式で表示するナビゲーション装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】渋滞は、渋滞情報を受信した時点では小規模であったものが、実際に通行する頃には大規模になっていることがあり、また、逆に、渋滞情報を受信した時点では大規模であったものが、実際に通行する頃には小規模になっていたり解消していることがある。しかし、上述したナビゲーション装置では、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し表示する手段がなく、ユーザは、実際に通行する際の状況は予測できない。

【0005】また、従来のナビゲーション装置では、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定する手段がなく、実際に通行する際の状況は予測していないので、受信した時点における渋滞情報に基づいて推奨経路の変更は行わが、実際に通行する際には、推奨経路とは言えない渋滞状況に変わっていることがある。本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、第1発明では、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定して表示し、ユーザが実際に通行する際の状況を予測できるナビゲーション装置を提供することを目的とする。

【0006】第2、3発明では、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の状況を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定するナビゲーション装置を提供することを目的とする。第4発明では、所定区間毎の通過時間が増大傾向にあるのか

減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の通過時間を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定するナビゲーション装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るナビゲーション装置は、道路網情報を記憶する道路網記憶手段と、該道路網記憶手段が記憶する道路網を表示する表示手段と、位置を検出する手段と、該手段が検出した位置を、前記表示手段が表示した道路網に表示する手段と、前記道路網記憶手段が記憶する道路網に基づく少なくとも時刻及び渋滞情報を含む道路交通情報を受信する道路交通情報受信手段とを備え、該道路交通情報受信手段が受信した道路交通情報を、前記表示手段が表示した道路網に表示するナビゲーション装置において、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報を時刻毎に記憶する渋滞情報履歴記憶手段と、該渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報から、渋滞程度及び渋滞区間の増減を予測する予測手段と、該予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減を、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と共に、前記表示手段が表示した道路網に表

示する手段とを備えることを特徴とする。

【0008】このナビゲーション装置では、道路網記憶手段が道路網情報を記憶し、表示手段が、その記憶する道路網を表示する。表示する手段は、位置を検出する手段が検出した位置を、表示手段が表示した道路網に表示する。道路交通情報受信手段は、道路網記憶手段が記憶する道路網に基づく少なくとも時刻及び渋滞情報を含む道路交通情報を受信し、道路交通情報受信手段が受信した道路交通情報は、前記表示手段が表示した道路網に表示される。

【0009】渋滞情報履歴記憶手段は、道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報を時刻毎に記憶し、予測手段は、渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報から、渋滞程度及び渋滞区間の増減を予測する。道路網に表示する手段は、予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減を、道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と共に、表示手段が表示した道路網に表示する。これにより、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定して表示することができ、ユーザは、実際に通行する際の状況を予測することができる。

【0010】第2発明に係るナビゲーション装置は、ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、該ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と前記予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定することを特徴とする。

【0011】このナビゲーション装置では、ルート設定

手段が、ユーザが操作手段から入力した出発地点と目的地とから走行ルートを設定する。そのとき、ルート設定手段は、道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報と予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定する。これにより、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の状況を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定することが出来る。

【0012】第3発明に係るナビゲーション装置は、ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、該ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と前記予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定することを特徴とする。

【0013】このナビゲーション装置では、ルート設定手段が、ユーザが操作手段から入力した出発地点と目的地とから走行ルートを設定する。そのとき、ルート設定手段は、道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と予測手段が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行ルートを設定する。これにより、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の状況を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定することが出来る。

【0014】第4発明に係るナビゲーション装置は、ユーザが入力操作を行う為の操作手段と、該操作手段から入力された出発地点と目的地とから走行ルートを設定するルート設定手段とを更に備え、前記予測手段は、前記渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報から、所定区間毎の通過時間の増減を予測し、前記ルート設定手段は、前記道路交通情報受信手段が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と前記予測手段が予測した所定区間毎の通過時間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻と該通過時刻における通過時間とを予測し、予測した通過時刻と通過時間とに基づき、走行ルートを設定することを特徴とする。

【0015】このナビゲーション装置では、ルート設定手段が、ユーザが操作手段から入力した出発地点と目的地とから走行ルートを設定し、予測手段は、渋滞情報履歴記憶手段が蓄積した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報から、所定区間毎の通過時間の増減を予測する。ルート設定手段は、道路交通情報受信手段が受

信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と予測手段が予測した所定区間毎の通過時間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻とその通過時刻における通過時間とを予測し、予測した通過時刻と通過時間とに基づき、走行ルートを設定する。これにより、所定区間毎の通過時間が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の通過時間を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定することが出来る。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき説明する。図1は、本発明に係るナビゲーション装置の実施の形態の構成例を示すブロック図である。このナビゲーション装置は、複数のGPS衛星からの電波によりGPS受信機が測位するGPS測位方法により測位する測位センサ3と、車輪の回転速度から車速を検出し車両が移動した距離と方位とを検出する車輪速センサ4と、道路網データ並びに一方通行等の交通規制データを格納するCD-ROM及びその再生装置等の道路網記憶部2（道路網記憶手段）と、測位センサ3が測位した車両の絶対位置を基準にして、車輪速センサ4が検出した距離と方位とに基づく走行軌跡から現在位置を検出するマップマッチング方法により、道路網記憶部2から得た道路ネットワーク上に現在位置を演算する現在位置演算部5（位置を検出する手段）とを備えている。

【0017】このナビゲーション装置は、また、道路網記憶部2が記憶している道路網データ、交通規制データ及び現在位置演算部5が演算した搭載車両の現在位置に基づき、その現在位置を示した道路地図を表示するディスプレイである表示部9（表示手段）と、表示部9を制御する為の表示制御部10と、ユーザが出発地点/目的地の設定入力及びデータ入力等の入力操作を行う為の操作入力部1（操作手段）と、道路網記憶部2が記憶する道路網に基づく少なくとも時刻及び渋滞情報を含む道路交通情報を受信する道路交通情報受信手段7とを備えている。

【0018】このナビゲーション装置は、また、道路交通情報受信手段7が受信した渋滞情報を時刻毎に記憶する渋滞情報履歴記憶手段12と、渋滞情報履歴記憶手段12が蓄積した渋滞情報から、渋滞程度及び渋滞区間の増減を予測する渋滞傾向予測手段11（予測手段）と、操作入力部1から入力された出発地点及び目的地と道路交通情報受信手段7が受信した渋滞情報に含まれる所定区間毎の通過時間情報と渋滞傾向予測手段11が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減情報とから、所定区間毎の通過時刻を予測し、予測した通過時刻における渋滞程度及び渋滞区間に基づき、走行経路（走行ルート）を探索し設定する経路探索手段8（走行ルート設定手段）とを備えている。

【0019】このナビゲーション装置は、また、操作入

力部1、現在位置演算部5、渋滞傾向予測手段11、経路探索手段8及び表示制御部10との間でデータの授受を行い、必要に応じて所定の演算を行い、各手段がそれぞれの機能を果たすように制御し、渋滞傾向予測手段11が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減を、道路交通情報受信手段7が受信した渋滞情報と共に、表示部9が表示した道路網上に表示させるメイン制御部6を備えている。

【0020】以下に、このような構成のナビゲーション装置の動作を説明する。ナビゲーション装置は、GPS測位方法により測位センサ3が測位した車両の絶対位置を基準にして、車輪速センサ4が検出した走行軌跡に基づくマップマッチング方法により、現在位置演算部5が、道路網記憶部2から得た道路網上に現在位置を演算する。現在位置演算部5が演算して求めた現在位置は、道路網記憶部2からの道路網データ及び交通規制データに基づき表示部9が表示する道路地図上に表示される。

【0021】ナビゲーション装置は、また、経路探索手段8により探索され設定された推奨走行経路と、道路交通情報受信手段7が受信した渋滞情報と、渋滞傾向予測手段11が予測した渋滞程度及び渋滞区間の増減とを、ユーザに視覚的に理解できるように、表示部9が表示する道路地図上に表示する。道路交通情報受信手段7は、電波ビーコン、光ビーコン及びFM多重放送等から少なくとも時刻及び渋滞情報を含む道路交通情報を得る。渋滞傾向予測手段11は、渋滞情報履歴記憶手段12が過去の渋滞情報を各道路リンク（所定区間）毎に複数回記憶したものに基いて、現時点からの各道路における渋滞状況を予測する。

【0022】経路探索手段8は、道路網記憶部2から得た道路網データと、現在位置演算部5が演算して求めた現在位置と、操作入力部1から入力された目的地情報とに基づき、更に、渋滞傾向予測手段11が予測した渋滞程度及び渋滞区間の現時点からの増減を加味して、現在位置から目的地迄の最適な推奨走行経路を試行錯誤により探索し設定する。

【0023】以下に、渋滞傾向予測手段11が道路の渋滞傾向を予測する動作について説明する。道路交通情報受信手段7が受信する道路の渋滞情報は、図2に示すように図示することができ、道路網記憶部2が記憶している有向リンク（異なる2つの座標のノードを結ぶ、一方方向のみに通行可能な直線で表現される）上の渋滞開始点と渋滞終了点とで表示される。又は、受信後にそのように変換されて表示される。また、あるリンク中に渋滞開始点があり、その渋滞終了点が、そのリンクに接続する別のリンク中に存在することも当然有り得る。この場合、図3に示すように、途中のリンクの両端点が渋滞開始点と渋滞終了点となる。

【0024】ここで、あるリンクの渋滞度（渋滞程度）を（リンクの渋滞長）／（リンク長）と定義する。そし

て、渋滞情報を受信する都度、各リンクについて、その時点の渋滞度を算出し、複数時刻について記憶する。このようにすることにより、着目したリンクについて過去複数回受信した渋滞情報の渋滞度を用いて、現時点からの渋滞度を線形予測することが可能である。例えば、過*

$$J(t) = A_m \cdot t^m + A_{m-1} \cdot t^{m-1} + \dots + A_2 \cdot t^2 + A_1 \cdot t + A_0 \quad (1)$$

【0026】ここで、 t は現時点を0とし、 A_m は、過去 m 回の渋滞度について各々の t を代入することで満たすように定めた定数である。尚、 $J(t)$ は負の値は取り得ないので、以後の計算において、 $J(t)$ が負の値を取る場合は、 $J(t) = 0$ とする。また、 $J(t)$ は1より大きい値は取り得ないので、以後の計算において、 $J(t)$ が1より大きい値を取る場合は、 $J(t) = 1$ とする。(1)式は、過去の渋滞度の推移を近似した式であり、近い将来の渋滞傾向を近似すると考えられるので、例えば、 t の単位を秒とすると、当該リンクにおける5分後の予測渋滞度は、 $J(300)$ により算出される。

【0027】渋滞傾向予測手段11が予測した結果を用いて渋滞の増減傾向を表示する場合、例えば、10分後の傾向を知る為に $J(600)$ の値を求めた上で、 $J(0)$ 、即ち、現時点での渋滞度に対してどの程度変化しているのかを渋滞の傾向として、矢印等を利用して、視覚的にユーザに理解し易いように表現することができる。例えば、図4に示すように、渋滞区間を矢印で示し、増大中の渋滞を外向きの矢印で、減少中の渋滞を内向きの矢印で示してあり、さらに、矢印を重ねて示すことにより、増大又は減少の程度が大きいことを示している。尚、矢印を重ねて示す代わりに、矢印の色を変えて示しても同様の効果を得ることができる。

【0028】経路探索手段8が経路探索を行う場合は、出発地から目的地へ向かうリンク接続の各組合せ、つまり各経路について、各リンクの持つ属性であるリンク長、車線数、制限速度に加えて、渋滞傾向予測手段11が予測した経路探索時の当該リンクの予測渋滞度から、当該リンクの通行に要する時間を予測し、最終的に出発地から目的地へ最短時間で到達できる経路を選択することができる。

【0029】即ち、当該リンクを通行する時刻が t 秒後であると予測される場合、予測渋滞度は $J(t)$ で表されるので、 $J(t)$ を、リンク長、車線数、制限速度と共に評価して、当該リンクの通行に要する時間を算出することにより、次のリンクを通行する時刻を予測することができ、このリンクについても、通行に要する時間を同様に算出することにより、次の次のリンクを通行する時刻を予測することができ……のようにして、実際のリンク通行時の渋滞予測を考慮した経路探索が可能となる。従って、従来の経路探索時点での渋滞度、即ち、 $J(0)$ のみを使用して評価していた経路探索よりも、よ

* 去 m 回の渋滞度を記憶し、渋滞度を時刻 t の関数である $J(t)$ とすれば、 $J(t)$ は t の m 次関数として(1)式のように近似できる。

【0025】

り正確な最適経路を推奨することができる。

【0030】尚、道路交通情報受信手段7が受信する渋滞情報にリンク毎の通過時間情報(所定区間毎の通過時間情報)が含まれている場合(電波ビーコン及び光ビーコンの場合)は、各経路について、リンク毎の通過時間情報と渋滞傾向予測手段11が予測した当該リンクの予測渋滞度から、当該リンクの通行に要する時間を予測して行き、最終的に出発地から目的地へ最短時間で到達できる経路を選択することができる。

【0031】つまり、リンク毎の通過時間情報から、最初のリンクの通過時間が予測でき、この通過時間から次のリンクの通過時刻が予測でき、これにより、次のリンクの通過時刻における渋滞度が予測でき、この予測した渋滞度とリンク毎の通過時間情報とから次のリンクの通過時間が予測できる。以下、同様にして、次の次のリンク、次の次の次のリンク……の通過時刻における各渋滞度を予測でき、この予測した各渋滞度とリンク毎の通過時間情報とから(渋滞度と通過時間に掛け合わせる係数との関係を決めておくテーブル等により)、各リンクの実際に通過する時刻における通過時間が予測できる。これを各経路について行うことにより、最終的に出発地から目的地へ最短時間で到達できる経路を選択することができる。

【0032】また、同様に、道路交通情報受信手段7が受信する渋滞情報にリンク毎の通過時間情報が含まれている場合は、各経路について、リンク毎の通過時間情報と渋滞傾向予測手段11が予測した当該リンクの通過時間の増減情報(この場合にも(1)式を使用することができる)とから、当該リンクの通行に要する時間を予測して行き、最終的に出発地から目的地へ最短時間で到達できる経路を選択することができる。

【0033】つまり、リンク毎の通過時間情報から、最初のリンクの通過時間が予測でき、この通過時間から次のリンクの通過時刻が予測でき、これにより、次のリンクの通過時刻における通過時間が予測できる。以下、同様にして、次の次のリンク、次の次の次のリンク……の実際に通過する時刻における通過時間が予測できる。これを各経路について行うことにより、最終的に出発地から目的地へ最短時間で到達できる経路を選択することができる。

【0034】

【発明の効果】第1発明に係るナビゲーション装置によれば、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを

判定して表示することができ、ユーザは、実際に通行する際の状況を予測することができる。

【0035】第2、3発明に係るナビゲーション装置によれば、渋滞が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の状況を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定することが出来る。

【0036】第4発明に係るナビゲーション装置によれば、所定区間毎の通過時間が増大傾向にあるのか減少傾向にあるのかを判定し、実際に通行する際の通過時間を予測し、その予測に基づき走行ルートを設定することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るナビゲーション装置の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】道路交通情報受信手段が受信する道路の渋滞情報を説明する為の説明図である。

【図3】道路交通情報受信手段が受信する道路の渋滞情*

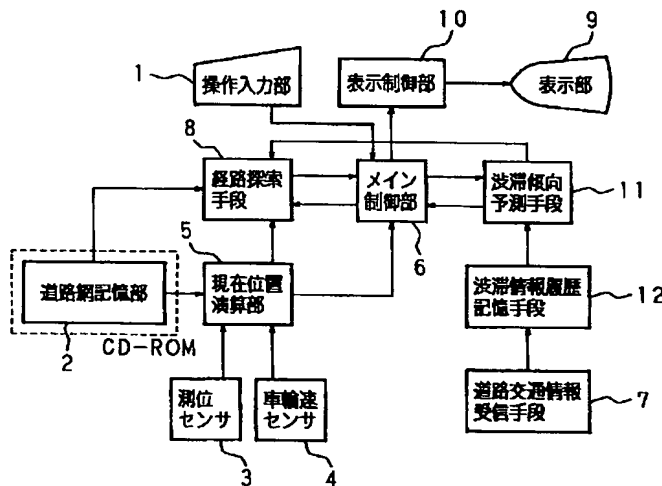
* 報を説明する為の説明図である。

【図4】本発明に係るナビゲーション装置の表示部における表示例を説明する為の説明図である。

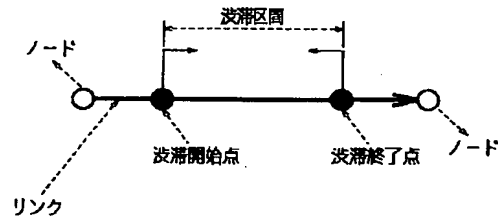
【符号の説明】

- 1 操作入力部（操作手段）
- 2 道路網記憶部（道路網記憶手段）
- 3 測位センサ
- 4 車輪速センサ
- 5 現在位置演算部（位置検出手段）
- 6 メイン制御部（道路網に表示する手段）
- 7 道路交通情報受信手段
- 8 経路探索手段（ルート設定手段）
- 9 表示部（表示手段）
- 10 表示制御部（表示手段）
- 11 渋滞傾向予測手段（予測手段）
- 12 渋滞情報履歴記憶手段

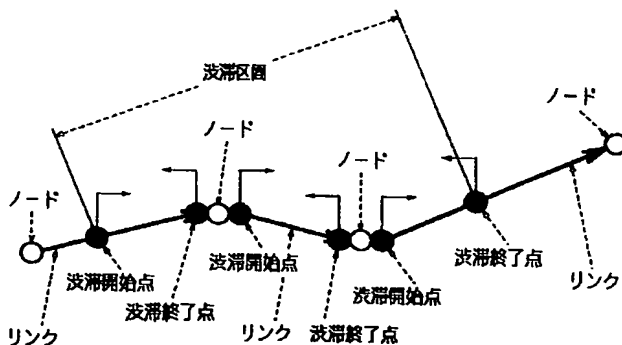
【図1】



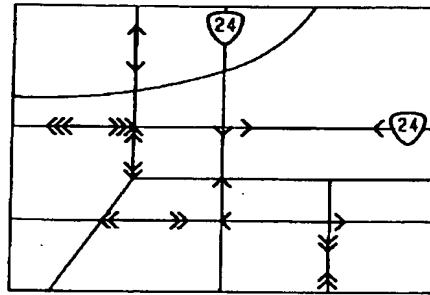
【図2】



【図3】



【図4】



<<—>> 著しく増大中の渋滞 >>—<< 著しく減少中の渋滞
 <—> 増大中の渋滞 >—< 減少中の渋滞
 <—> やや増大中の渋滞 >—< やや減少中の渋滞

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 B 29/10

識別記号

F I

G 0 9 B 29/10

A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.